

Variable rate communication method and a variable rate communication system

Patent Number: ☐ US5627845
Publication date: 1997-05-06
Inventor(s): ASANO NOBUO (JP); KATO OSAMU (JP)
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)
Requested Patent: ☐ JP7038620
Application Number: US19940271668 19940707
Priority Number(s): JP19930199015 19930716
IPC Classification: G06F11/10; H04J3/22
EC Classification: H04J3/22, H04L1/00B5B, H04L1/00B5L, H04L1/08, H04L25/02J
Equivalents: CA2127597, CN1065096B, CN1102921, KR9706786

Abstract

In variable bit rate communications in which the information rate changes at $B/2n$ (where n is 0 or a positive integer) in each frame when the maximum information rate is B , at the transmitter side, information data is convolution coded in order to carry out an error correction of the information data, and when $n \geq 1$, coded data is repeatedly transmitted by $(2n-1)$ times. At the receiver side, the information rate is detected from the transmission data that has been received, and when carrying out Viterbi decoding, an information rate is estimated by utilizing the repetition characteristics of the data, so that the coded data is Viterbi decoded for only the estimated bit rate, to thereby restrict an increase in the power consumption of mobile terminal units that are driven by batteries.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-38620

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 29/08				
H 0 3 M 13/12		8730-5 J		
		9371-5 K	H 0 4 L 13/ 00	3 0 7 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-199015

(22) 出願日 平成5年(1993)7月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 浅野 延夫

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 加藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

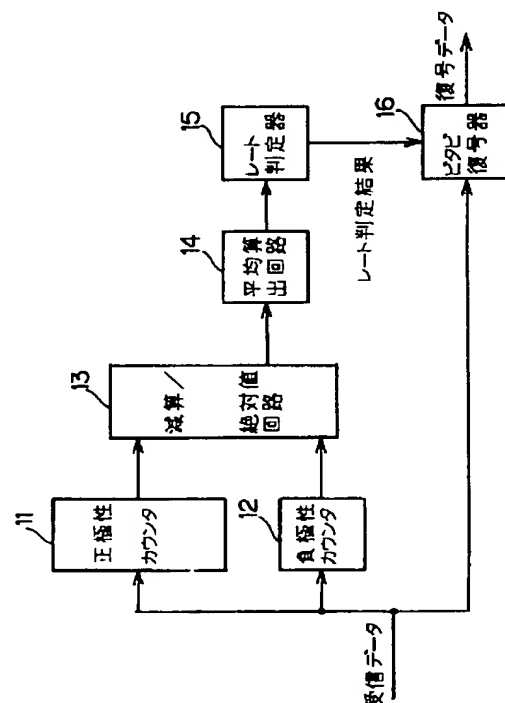
(74) 代理人 弁理士 蔵合 正博

(54) 【発明の名称】 可変レート通信におけるレート判定方法およびその装置

(57) 【要約】

【目的】 可変レート通信において電池を使用する移動端末の消費電力の増大を抑える。

【構成】 フレームごとに情報量が最大をBとしたとき $B/2^n$ (nは0以上の整数) で変化する可変レート通信において、送信側で情報に誤り訂正のために畳み込み符号化を行ない、さらに $n \geq 1$ のときは情報量Bを畳み込み符号化したときのデータ量と等しくなるように、符号化データを $(2n-1)$ 回繰り返して伝送データとし、受信側では受信した伝送データから情報のレートを判定して、ビット復号を行なう際、データが繰り返されているという特徴を利用してレートを推定することで、推定したレートのビット復号のみを行なうようにして、電池駆動の移動端末の消費電力の増大を抑える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレームごとに情報量が最大を B としたとき $B/2^n$ (n は 0 以上の整数) で変化する可変レート通信において、送信側で情報に誤り訂正のために畳み込み符号化を行ない、さらに $n \geq 1$ のときは情報量 B を畳み込み符号化したときのデータ量と等しくなるように、符号化データを $(2^n - 1)$ 回繰り返して伝送データとし、受信側では受信した伝送データから情報のレートを判定して、ビタビ復号を行なう際に、情報のレートを判定するために受信した伝送データの繰り返し特性を調べることにによりレートを推定する可変レート通信におけるレート判定方法。

【請求項 2】 情報のレートを判定するために受信した伝送データを調べ、同極性データが連続する回数の平均値を求めることによりデータの繰り返し数を推定してレートを判定する請求項 1 記載の可変レート通信におけるレート判定方法。

【請求項 3】 フレームごとに受信した伝送データを最大繰り返し数 + 1 のデータ毎に区切り、この区切られた受信データの中から正極性のデータおよび負極性のデータをそれぞれカウントする手段と、カウントされたそれぞれの値の差の絶対値を求める手段と、求めた差の絶対値の平均値を求める手段と、前記平均値と各繰り返し数 + 1 との比較を行なって、最も確からしいものをそのフレームでの繰り返し数と推定してレートを判定する手段とを備えた可変レート通信におけるレート判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、通信分野で情報レートが可変する通信におけるレート判定方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、文献 "On the System Design Aspects Of Code Division Multiple Access (CDMA) Applied To Digital Cellular And Personal Communications Networks (1991 Vehicular Technology Conference)" に述べられているような CDMA システムでは、移動機の消費電力の低減、他移動機、基地局への干渉の低減の目的から可変レート音声コーデックが用いられている。音声コーデックは、フレーム単位で復号化を行っており、フレームごとに符号化したデータの情報レートが変化する。受信側では、その情報レートがいくつであるかを判定してから復号する必要がある。また一般には音声コーデックのデータは、誤り訂正符号化などを施されて伝送される。

【0003】 図 3 は従来の移動機の送信側の概略構成を示している。31 は情報データであり、たとえば音声コーデックの符号化された可変レートのデータである。データのレートは最大を B とするとき、 $B/2^n$ (n は 0 以上の整数) で変化するものとする。情報データ 31

は、畳み込み符号器 32 で符号化され、符号化データ 33 を出力する。34 は繰り返し制御器であり、送信データ 35 における伝送レートを一定にするために、符号化データ 33 を繰り返し並べるものである。

【0004】 図 4 は送信側の符号化の説明のための一覧図である。ここでは畳み込み符号の符号化率を $1/2$ として情報レートが B 、 $B/2$ 、 $B/2^2$ のときの 1 フレームの符号化について説明する。情報レートが B のとき 1 フレームあたりのデータ数を m とすると、情報レート $B/2$ 、 $B/2^2$ の情報データ数は、それぞれ $m/2$ 、 $m/4$ である。情報データを畳み込み符号化すると、それぞれデータ数は 2 倍になる。一方送信データのレートは情報レート B で決まり、1 フレームあたりではデータ数は $2m$ である。繰り返し制御器 34 では、レート $B/2$ 、 $B/2^2$ について送信データを合わせるため、符号化データ 33 をそれぞれ 1 回、3 回繰り返して並べ、1 フレームあたりのデータ数を $2m$ にする操作を行なっている。

【0005】 これらの条件を前提とするとき、受信側での従来のレート判定方法について説明する。図 5 は従来のレート判定装置の構成を示している。図 5 において、51 はレート B 用のビタビ復号器、52 はレート $B/2$ 用のビタビ復号器、53 はレート $B/4$ 用のビタビ復号器、54、55、56 はそれぞれのビタビ復号器の復号結果を再符号化するための畳み込み符号器、57 は各畳み込み符号器からの再符号化データを照合してレートを判定する照合／レート判定器、58 は各ビタビ復号器からの復号結果および照合／レート判定器 57 からのレート判定結果に基づいて最も確からしい復号データを出力する選択器である。

【0006】 次に、上記装置の動作を図 6 の流れ図を参照して説明する。まずデータを受信すると (ステップ 61)、各ビタビ復号器 51、52、53 においてそれぞれ可能性のあるレートを仮定してビタビ復号を行ってみる (ステップ 62、63、64)。次に、それぞれの復号結果に対し各畳み込み符号器 54、55、56 で再び畳み込み符号化を行なう (ステップ 65、66、67)。照合／レート判定器 57 で受信データとそれぞれの再符号化データとを照合し、もっとも近いものを選択してレートを判定し (ステップ 68)、そのレートに対応する復号結果をビタビ復号データとして出力する (ステップ 69)。文献 "CDMA Mobile Station Modem ASIC, (IEEE Journal Of Solid-State Circuits, Vol. 28, No. 3, March 1993)" ではこのような方法でレート判定を行なっている。

【0007】 このように上記従来のレート判定方法でも、考えられるすべてのレートで復号し、再符号化し、推定することで、可変レートのレート判定を行なうことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のレート判定方法では、可能性のあるすべてのレートを仮定し、それぞれのレートに対し演算量の多いことで知られるビタビ復号を試してみることが必要であり、限られた時間内に処理するためにハードウェアの増大および回路の高速化を必要とし、バッテリー駆動の移動端末では消費電力の増大につながる問題があった。

【0009】本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、すべてのレートに対してビタビ復号を行なわなくてもレート判定が行なえる優れたレート判定方法およびその装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、可変レート通信においてはデータが繰り返されているという特徴を利用してレートを推定するようにしたものである。

【0011】

【作用】したがって、本発明によれば、データが繰り返されているという特徴を利用してレートを推定するので、レート推定後そのレートのビタビ復号のみを行なえばよく、処理量の増大を防ぐことができるので、バッテリー駆動の移動端末では消費電力の増大を抑えることができるという効果を有する。

【0012】

【実施例】図1は本発明の一実施例におけるレート判定装置の構成を示すもの図である。送信側の構成は従来例と同様であり、前提条件も同様とする。図1において、11は受信データの中から正極性のデータをカウントする正極性カウンタ、12は受信したデータの中から負極性のデータをカウントする負極性カウンタ、13は各カウンタ11、12のカウントの値の差の絶対値を求める減算／絶対値回路、14は減算／絶対値回路13の出力の平均値を求める平均値算出回路、15は求められた平均値からレートを判定するレート判定器、16は判定されたレートで受信データをビタビ復号するビタビ復号器である。

【0013】次に、上記実施例の動作を図2の流れ図を参照して説明する。まずデータをフレームごとに受信する（ステップ21）、その受信データを最大繰り返し数+1ごとに区切り、その区切ったデータごとにその中に含まれる正極性のデータ数、負極性のデータ数をそれぞれのカウンタ11、12でカウントする（ステップ22）。ここで最大繰り返し数は、たとえば情報レートをB、 $B/2$ 、 $B/2^1$ で使用している場合は3である。次に、各カウンタ11、12のカウント値から差の絶対値を求める（ステップ23）。ここで硬判定復号では正極性は1、負極性は0で定義され、軟判定復号では正極性は正の値、負極性は負の値で定義される。差の絶対値は、最大繰り返し数+1のデータごとに算出されるの

で、さらにその平均値を求める（ステップ24）。差の絶対値の平均値と各繰り返し数+1との比較を行ない、最も確からしいものをそのフレームでの繰り返し数と推定する（ステップ25）。例えば正極性のデータ数と負極性のデータ数の差の絶対値の平均値が2.3であった場合には、繰り返し数+1の候補である1、2、4のうち2がもっとも近い値であるので繰り返し数を1と決定する。これは、実際に繰り返し数が1で同一データが2回ずつ送信されたものとし、伝送路で付加するビットエラーがなかったとしたら、4データずつ（ここでは最大繰り返し数を3として説明する。）区切ったパターンは（0000）、（0011）、（1100）、（1111）の4通りとなり、正極性のデータ数と負極性のデータ数の差の絶対値は各々4、0、0、4となり、その平均値は2.0となることから理解できる。ただし本実施例では、情報データを誤り訂正符号化した符号化データ（図4のCi）における0と1の発生確率が同じ確率であるほど判定の確度が向上するので、そのような性質を持った情報データまたは誤り訂正符号化データ、もしくは誤り訂正符号化後に0、1発生確率のバランスがよいスクランブルを施したデータに適用することがより適している。次にこのようにして得られた繰り返し数をもとにレートを判定し、このレートでビタビ復号器16でビタビ復号を行ない復号データを得る（ステップ26）。

【0014】このように、本実施例によれば、データが繰り返されているという特徴を利用してレートを推定することで、可変レートのレート判定を行うことができる。

【0015】なお、ここで述べた実施例はデータが繰り返されているという特徴を利用したレートの判定方法の一例にすぎず、同様な考え方に基づいた別のレート判定方法に変更することができる。

【0016】

【発明の効果】本発明は、上記実施例から明らかなように、データが繰り返されているという特徴を利用してレートを推定するので、レート推定後そのレートのビタビ復号のみを行なえばよく、処理量の増大を防ぐことができるので、バッテリー駆動の移動端末では消費電力の増大を抑えることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における復号およびレート判定装置の概略構成を示すブロック図

【図2】同装置における動作を示す流れ図

【図3】移動機における送信側の概略構成図

【図4】移動機における送信側の符号化の説明のための一覧図

【図5】従来の復号およびレート判定装置の概略構成を示すブロック図

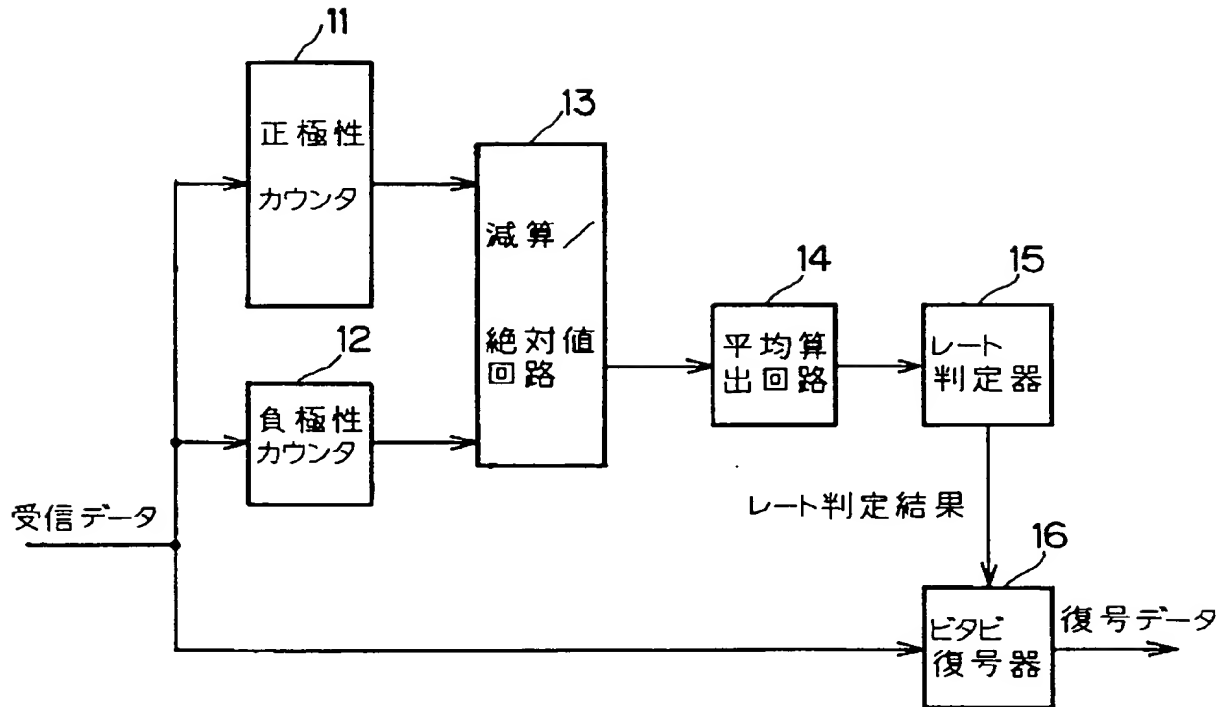
【図6】従来のレート判定方法を示す流れ図

【符号の説明】

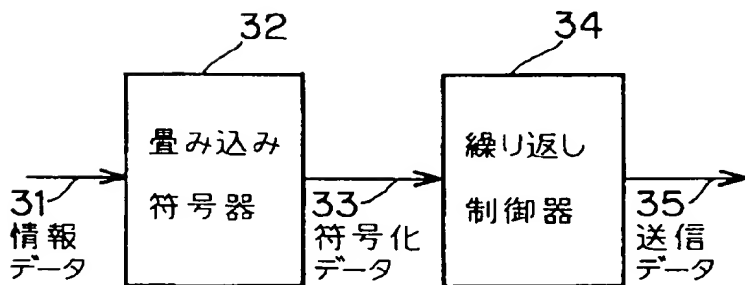
1 1 正極性カウンタ
 1 2 負極性カウンタ
 1 3 減算／絶対値回路

1 4 平均値算出回路
 1 5 レート判定器
 1 6 ビタビ復号器

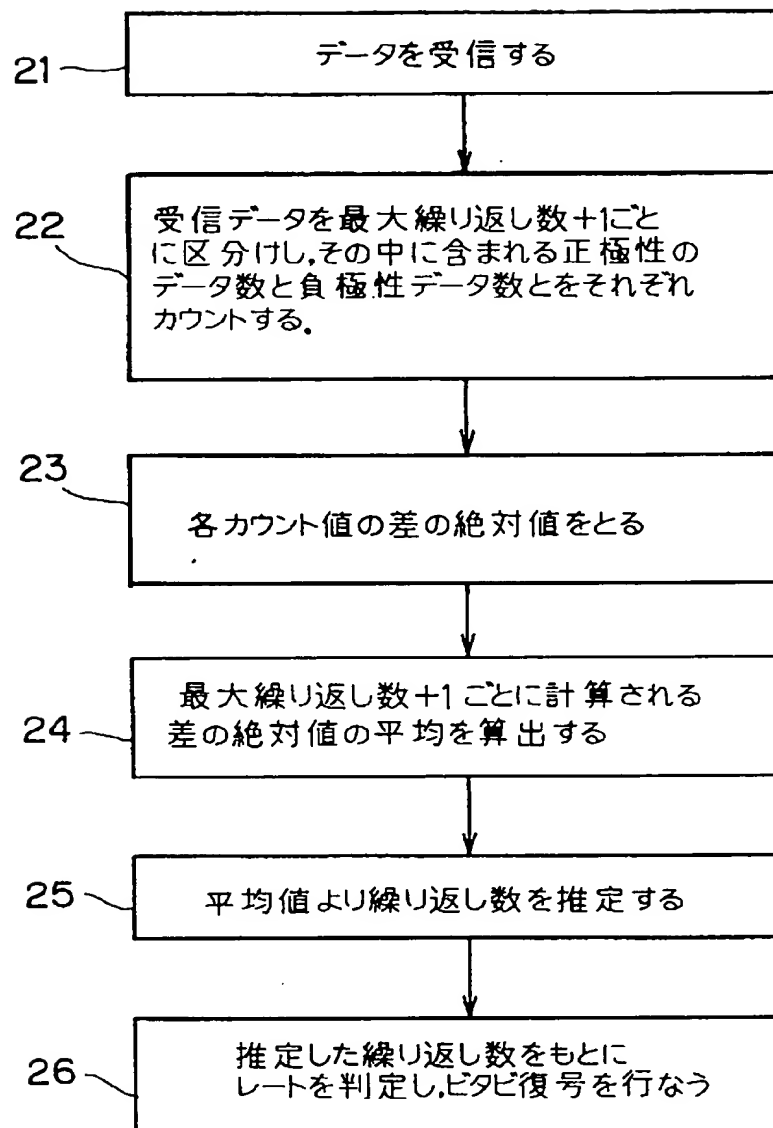
【図 1】



【図 3】



【図 2】

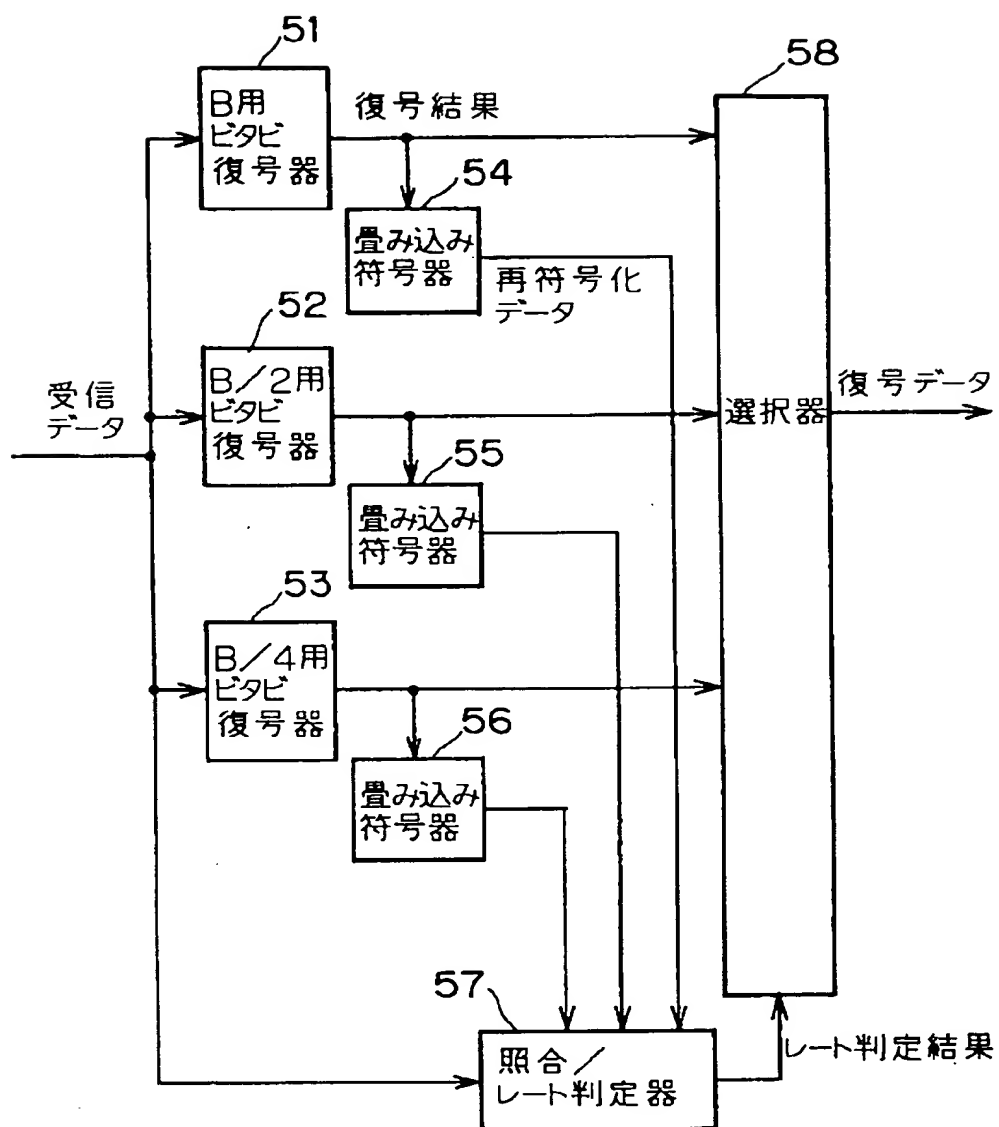


【図 4】

	レートB	レートB/2
情報データ	$I[0], I[1], \dots, I[m-1]$	$I[0], I[1], \dots, I[m/2-1]$
符号化データ	$C[0], C[1], \dots, C[2m-1]$	$C[0], C[1], \dots, C[m-1]$
繰り返し	$C[0], C[1], \dots, C[2m-1]$	$C[0], C[0], C[1], C[1], \dots, C[m-1], C[m-1]$
送信データ	$T[0], T[1], \dots, T[2m-1]$	$T[0], T[1], T[2], T[3], \dots, T[2m-2], T[2m-1]$

	レートB/4
情報データ	$I[0], I[1], \dots, I[m/4-1]$
符号化データ	$C[0], C[1], \dots, C[m/2-1]$
繰り返し	$C[0], C[0], C[0], C[0], C[1], C[1], C[1], C[1], \dots, C[m/2-1], C[m/2-1], C[m/2-1], C[m/2-1]$
送信データ	$T[0], T[1], T[2], T[3], T[4], T[5], T[6], T[7], \dots, T[2m-4], T[2m-3], T[2m-2], T[2m-1]$

【図 5】



【図 6】

